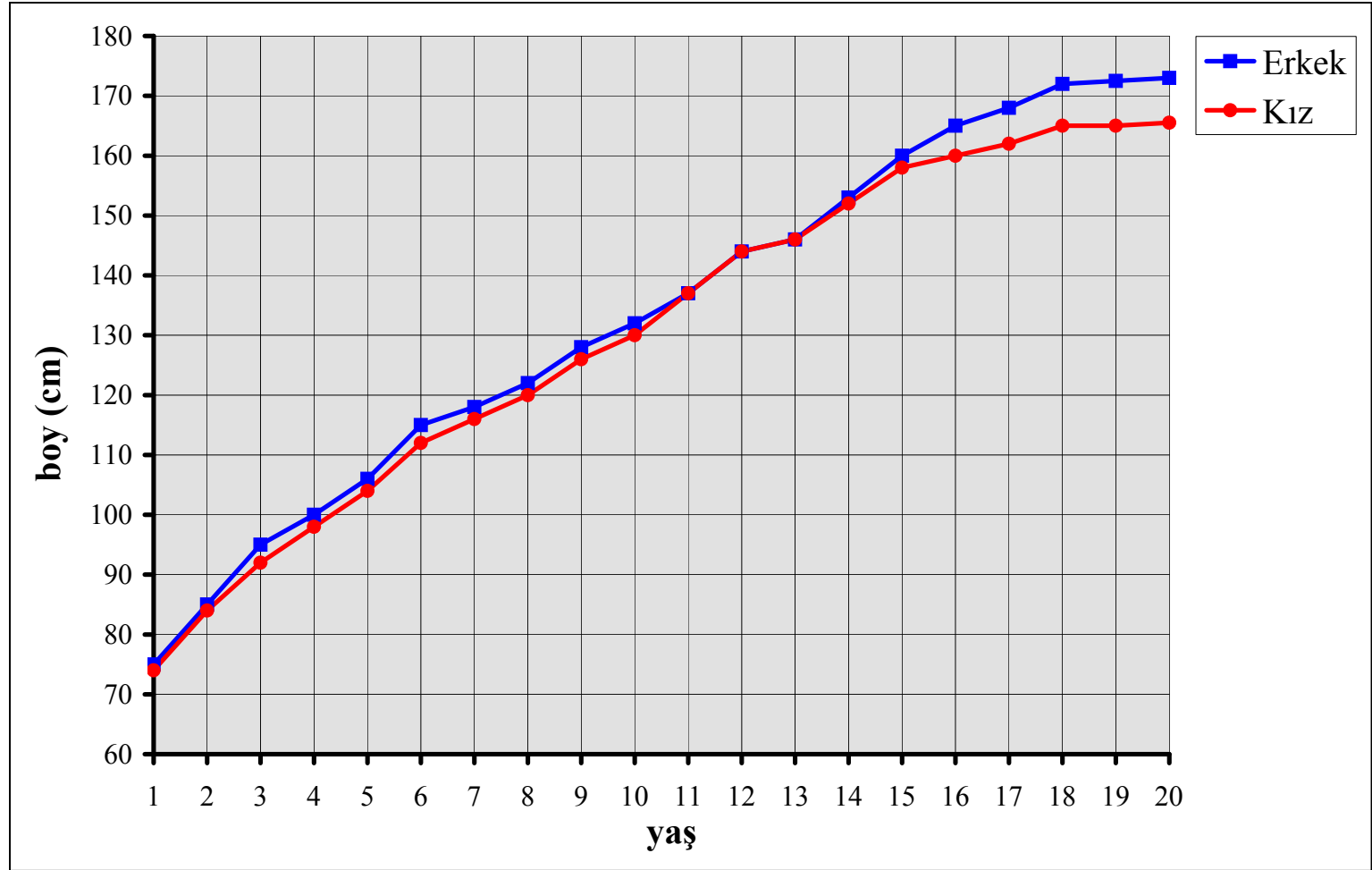




**AYDINLATMA TEKNİĞİ SEMİNERİ
EK DOKÜMANLAR**

İNSANIN BÜYÜMESİ (Karteziyen Grafik)

YAŞ	BOY	
	Erkek	Kız
1	75,0	74,0
2	85,0	84,0
3	95,0	92,0
4	100,0	98,0
5	106,0	104,0
6	115,0	112,0
7	118,0	116,0
8	122,0	120,0
9	128,0	126,0
10	132,0	130,0
11	137,0	137,0
12	144,0	144,0
13	146,0	146,0
14	153,0	152,0
15	160,0	158,0
16	165,0	160,0
17	168,0	162,0
18	172,0	165,0
19	172,5	165,0
20	173,0	165,5

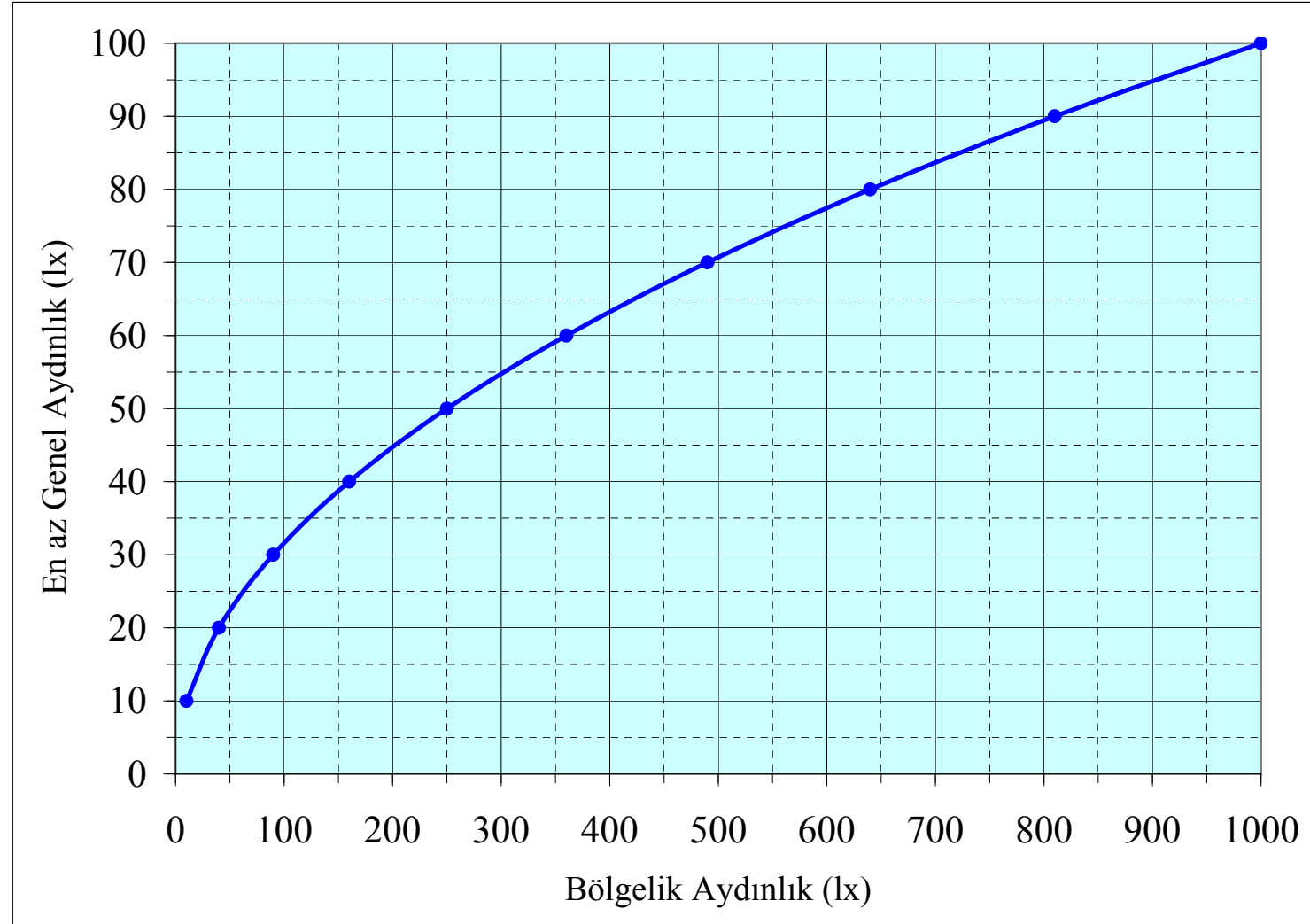


BÖLGELİK / GENEL AYDINLATMA İLİŞKİSİ (Karteziyen Grafik)

Bölgelik aydınlatmaya eşlik etmesi gereken minimum genel aydınlatma düzeyleri.

$$\text{Formül : } E_g = \sqrt{E_b \times 10}$$

Bölgelik Aydınlatma Düzeyi	En az Genel Aydınlatma Düzeyi
10	10
40	20
90	30
160	40
250	50
360	60
490	70
640	80
810	90
1000	100



YANSITMA, GEÇİRME ve YUTMA ÇARPANLARI (Karteziyen Grafik)

Cam için

$$n_i = 1,00$$

$$n_t = 1,50$$

$$n_{ti} = 1,5000$$

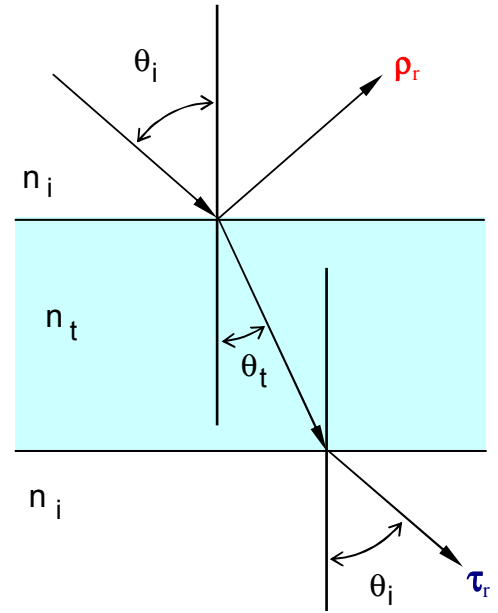
$$\tau_{i0} = 0,9700$$

τ_r = düzgün geçme çarpanı

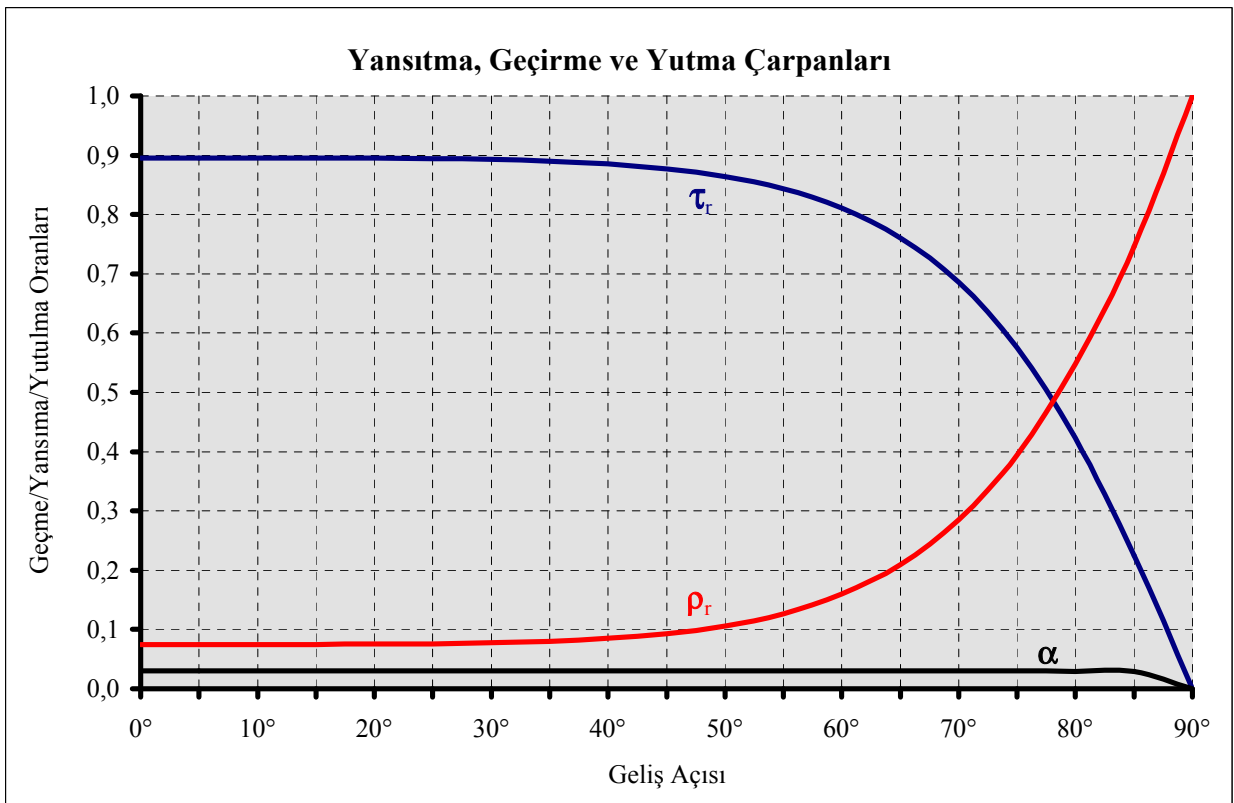
ρ_r = düzgün yansımaya çarpanı

α = yutma çarpanı

θ_i	θ_t	τ_r	ρ_r	α
0,0°	0,0°	0,8953	0,0747	0,0300
5,0°	3,3°	0,8953	0,0747	0,0300
10,0°	6,6°	0,8953	0,0748	0,0300
15,0°	9,9°	0,8952	0,0749	0,0300
20,0°	13,2°	0,8948	0,0752	0,0300
25,0°	16,4°	0,8941	0,0760	0,0300
30,0°	19,5°	0,8926	0,0775	0,0300
35,0°	22,5°	0,8898	0,0802	0,0300
40,0°	25,4°	0,8850	0,0850	0,0300
45,0°	28,1°	0,8771	0,0930	0,0300
50,0°	30,7°	0,8641	0,1060	0,0299
55,0°	33,1°	0,8433	0,1268	0,0299
60,0°	35,3°	0,8108	0,1593	0,0299
65,0°	37,2°	0,7607	0,2094	0,0299
70,0°	38,8°	0,6854	0,2848	0,0298
75,0°	40,1°	0,5759	0,3944	0,0297
80,0°	41,0°	0,4236	0,5470	0,0294
85,0°	41,6°	0,2249	0,7465	0,0286
90,0°	41,8°	0,0000	1,0000	0,0000



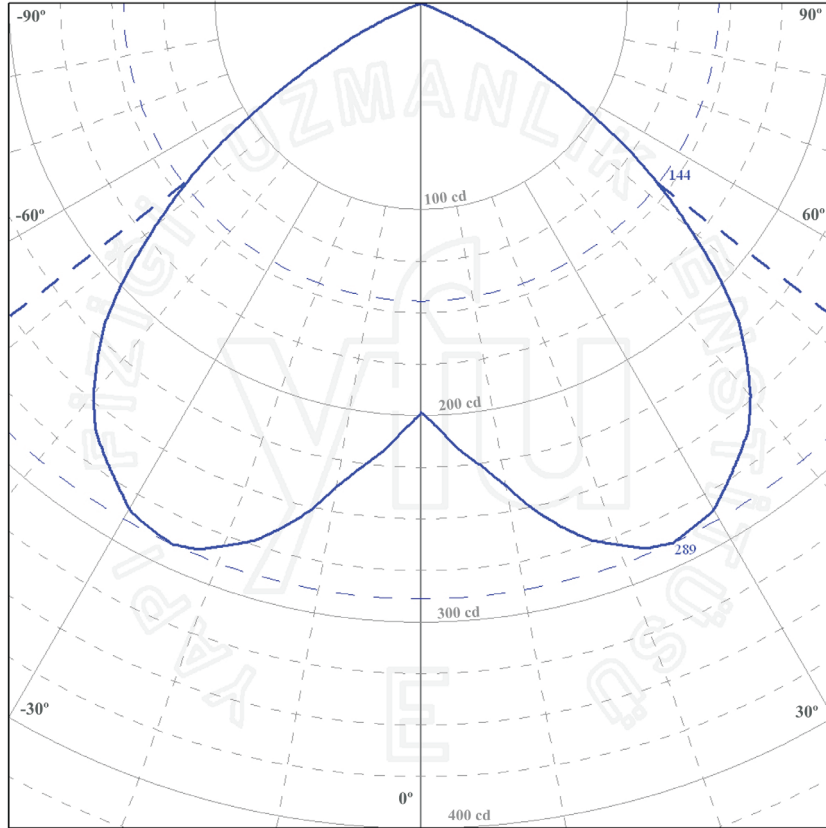
θ_c (total yansımaya kritik açısı) = Yok



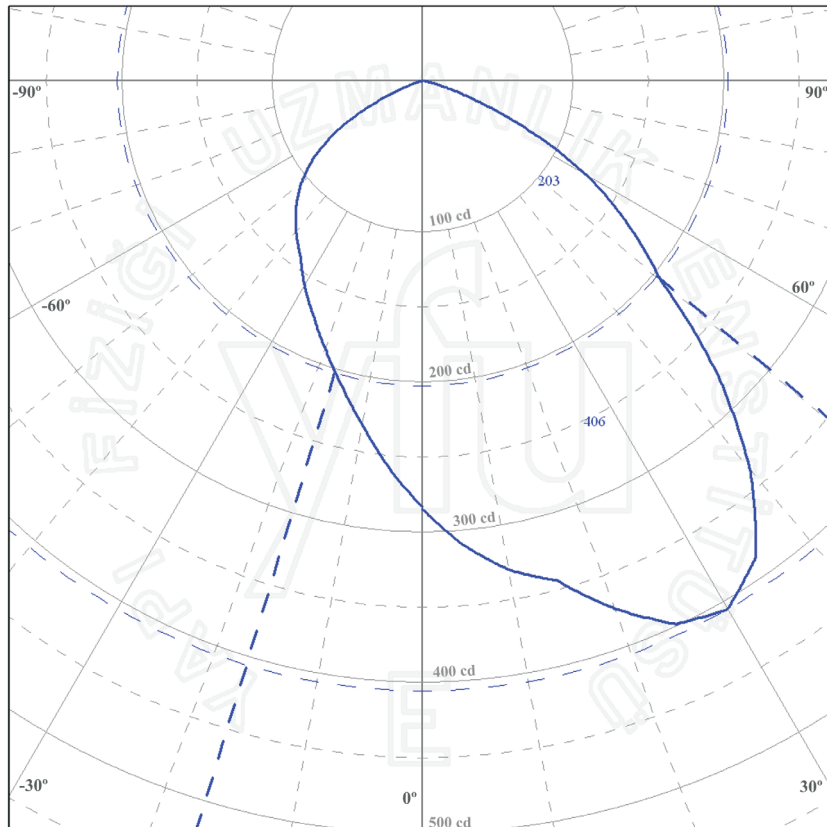
IŞIK YEĞİNLİĞİ UZAYSAL DAĞILIMI

(Polar Grafik)

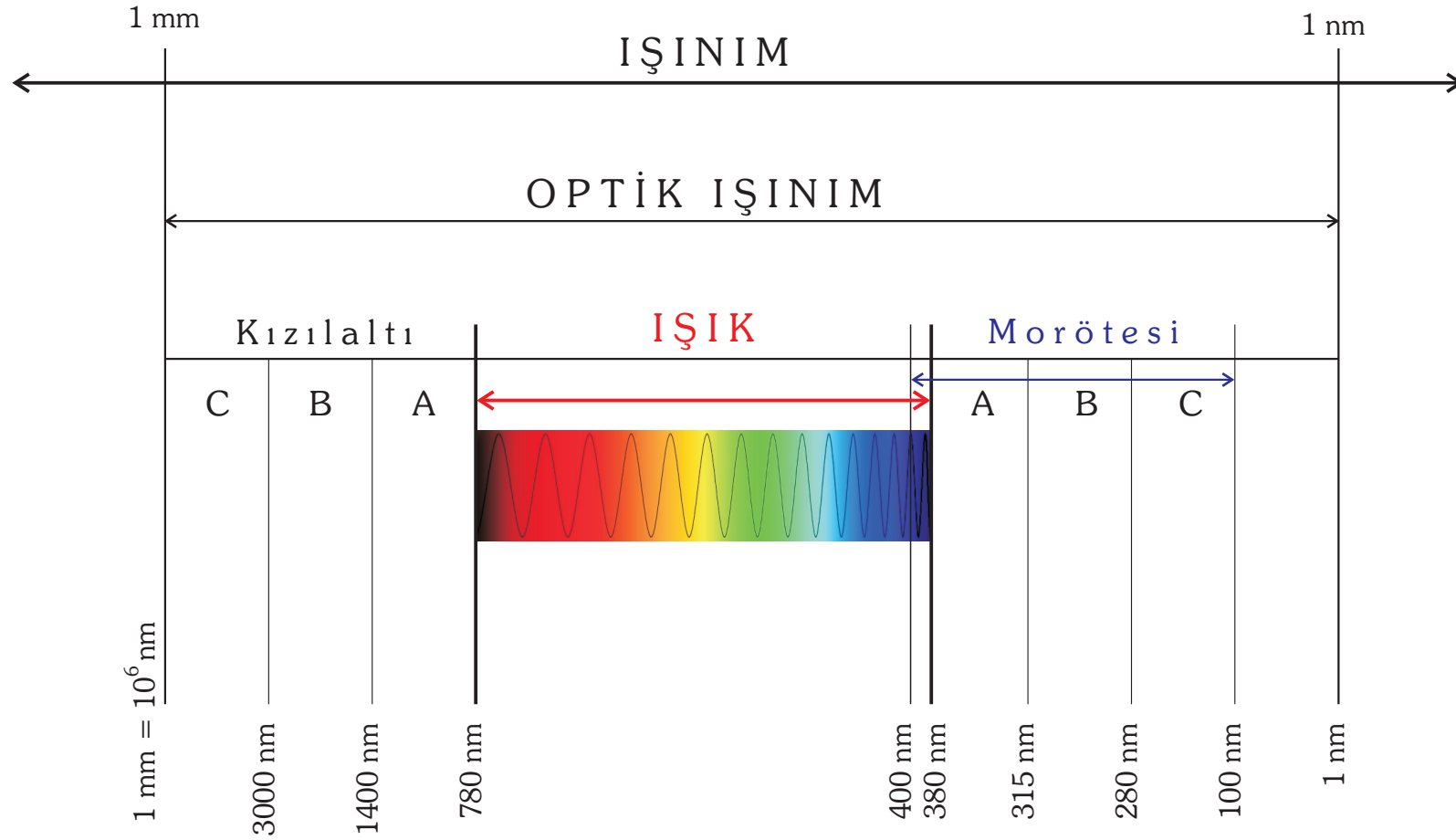
Bakışimli bir ışıklığın ışık yeğİnlİĞİ uzaysal dağİlımı



Bakışimsız bir ışıklığın ışık yeğİnlİĞİ uzaysal dağİlımı



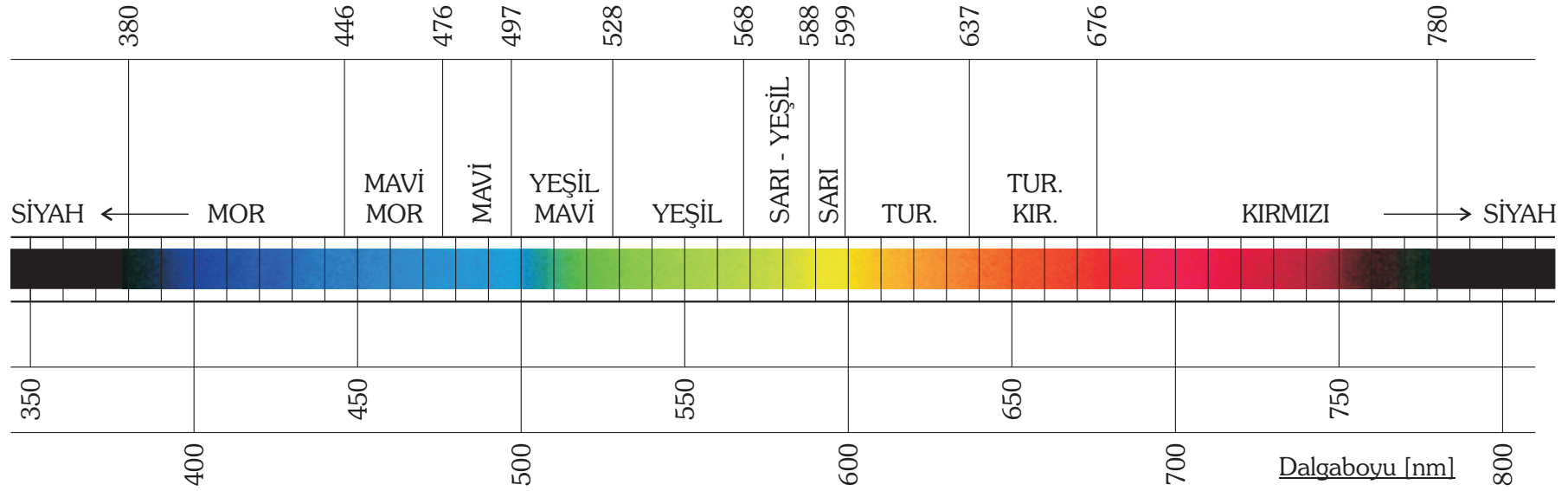
OPTİK IŞINIM, KIZILALTI IŞINIM, IŞIK ve MORÖTESİ IŞINIM DALGA BOYU SINIRLARI



ÇARPANLARLA İLGİLİ ÖN TAKILAR

10^{18}	exa	(eksa)	E
10^{15}	peta	(peta)	P
10^{12}	téra	(tera)	T
10^9	giga	(jiga)	G
10^6	méga	(mega)	M
10^3	kilo	(kilo)	k
10^2	hecto	(hekto)	h
10^1	deca	(deka)	da
10^{-1}	déci	(desi)	d
10^{-2}	centi	(santi)	c
10^{-3}	mili	(mili)	m
10^{-6}	micro	(mikro)	μ
10^{-9}	nano	(nano)	η
10^{-12}	pico	(piko)	p
10^{-15}	femto	(famto)	f
10^{-18}	atto	(atto)	a

DALGA BOYLARINA GÖRE RENK SINIRLARI



İŞİKÖLÇÜMSEL BÜYÜKLÜK TANIMLARI

İŞİK AKISI (Φ)

Işınımın CIE'nin ışıkölçümsel referans gözlemcisi üzerindeki etkisine göre değerlendirme ile, erkesel akıdan türetilmiş büyüklük.

AYDINLIK (bir yüzeyin bir noktasında) (E)

Bir yüzeyin, bir noktasını çevreleyen sonsuz küçük bir parçacığının aldığı akının, bu yüzey parçacığının alanına bölümü.

NOT:

1. Aydınlık nicel anlamda kullanıldığında “aydınlık düzeyi” denmelidir.
2. Ne tür bir aydınlık olduğu belirtilmemiş ise, bu terim ışıksal aydınlık anlamına da gelir.

ORTALAMA AYDINLIK (sınırlı bir yüzeyde) (E_{ort})

Söz konusu sınırlı yüzeyin aldığı akının yüzey yüzölçümüne bölümü

İŞİK YEĞİNLİĞİ (bir kaynağın, verilmiş bir doğrultuda) ($I_v; I$)

Kaynaktan çıkan (*ayrılan*) ve verilmiş doğrultuyu içeren katı açı elementi (*parçacığı*) içine yayımlanan ışık akısının, bu katı açı elementine bölünmesi ile elde edilen değer.

İŞIKLILIK (verilmiş bir noktada, verilmiş bir doğrultuda) (L)

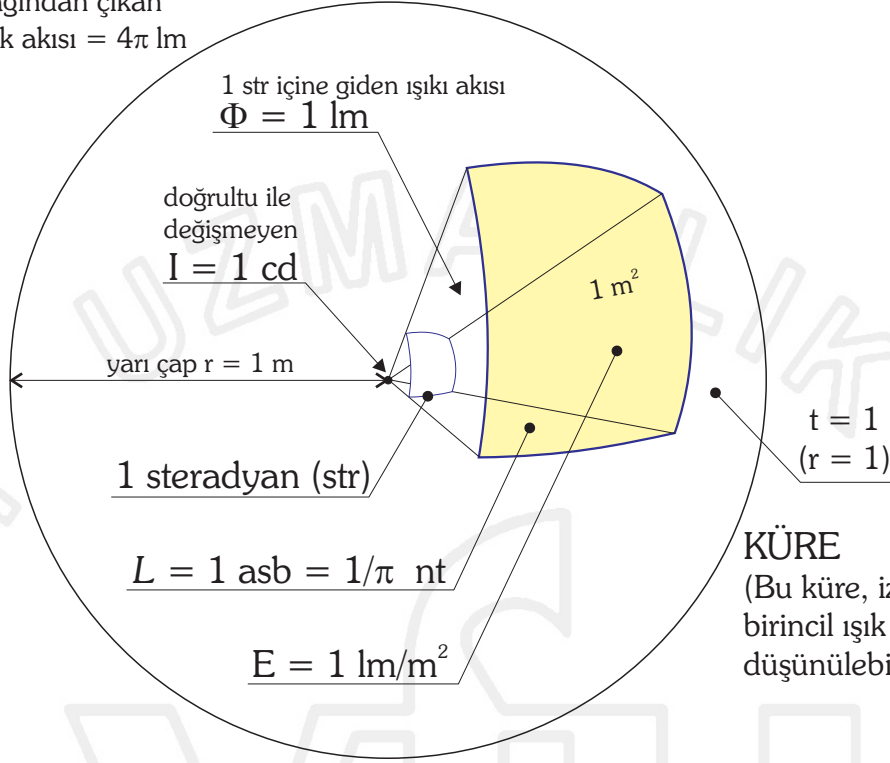
Söz konusu noktayı çevreleyen sonsuz küçük bir yüzey parçacığının, verilmiş doğrultudaki ışık yeğİnliğinin, bu yüzey parçacığının verilmiş doğrultuya dik bir düzlem üzerindeki izdüşümün alanına bölümü.

ORTALAMA İŞIKLILIK (sınırlı bir yüzeyde, verilmiş bir doğrultuda) (L_{ort})

Söz konusu sınırlı yüzeyin, verilmiş doğrultudaki ışık yeğİnliğinin, verilmiş doğrultuya dik bir düzlem üzerindeki izdüşüm alanına bölümü.

İŞIKÖLÇÜMSEL İLİŞKİLER

Işık kaynağından çıkan
toplam ışık akısı = $4\pi \text{ lm}$

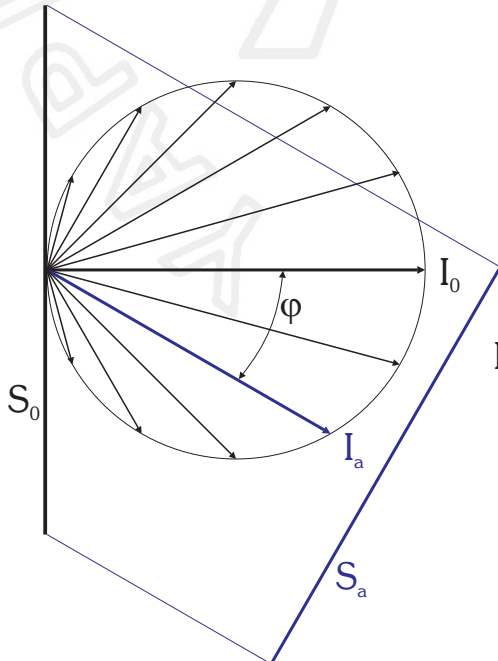


$$\text{Işıklılık} = \text{Işık yeğirliği} / \text{Görünen yüzey} = I/S_a \text{ [cd/m}^2\text{]}$$

$$\text{Kürenin görünen yüzeyi (daire)} S_a = \pi r^2 = \pi \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned} \text{Işıklılık} &= 1 \text{ [cd]} / \pi \text{ [m}^2\text{]} \\ &= 1/\pi \text{ [cd/m}^2\text{]} \\ &= 1 \text{ [apostilb]} \text{ (asb)} \end{aligned}$$

Tam yayınlık yansıma yapan yüzey
(Lambert yüzeyi)



$$1 \text{ [apostilb]} = 1/\pi \text{ [nit]}$$

Değişik açılardan bakışta,

$$I_a = I_0 \times \cos \varphi$$

$$S_a = S_0 \times \cos \varphi$$

$$I_a / S_a = I_0 / S_0$$

ışıklılık değişmez !

IŞIKÖLÇÜMSEL BİRİMLER

$$1 \text{ lux} = 1 \text{ lm/m}^2$$

$$1 \text{ phot} = 1 \text{ lm/cm}^2$$

$$1 \text{ phot} = 10^4 \text{ lux}$$

$$1 \text{ nit} = 1 \text{ cd/m}^2$$

$$1 \text{ stilb} = 1 \text{ cd/cm}^2$$

$$1 \text{ stilb} = 10^4 \text{ nit}$$

$$1 \text{ lambert} = 1/\pi \text{ stilb} = 0,31831 \text{ stilb}$$

$$1 \text{ lambert} = 10^4/\pi \text{ nit} = 3183,1 \text{ nit}$$

$$1 \text{ apostilb} = 1/\pi \text{ nit}$$

$$1 \text{ apostilb} = 10^{-4}/\pi \text{ stilb} = 0,000031831 \text{ stilb}$$

$$1 \text{ blondel} = 1 \text{ apostilb}$$

$$1 \text{ nit} = \pi \text{ apostilb}$$

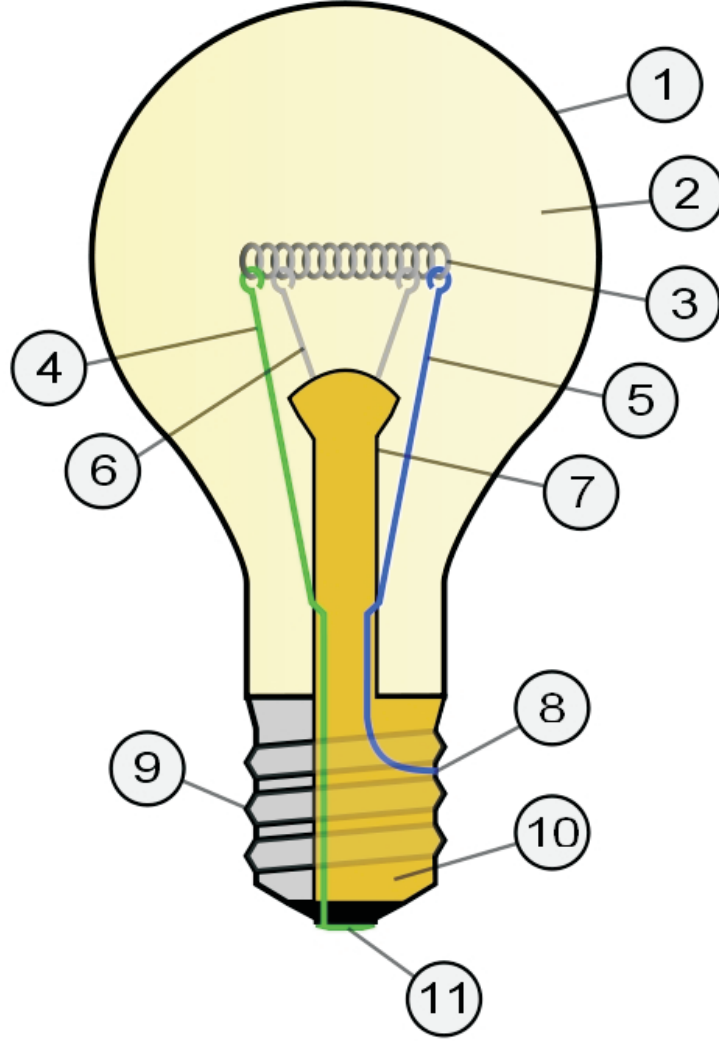
$$L [\text{apostilb}] = r \times E [\text{lux}] \quad (r, \text{ tam mat yüzey için})$$

$$r = L [\text{apostilb}] / E [\text{lux}]$$

$$r = L [\text{nit}] / (\pi \times E [\text{lux}])$$

- Işık akısı (Φ) : **lm**
- Aydınlık düzeyi (E) : **lm/m², lux, phot**
- Işık yeğinliği (I) : **cd**
- Işıklılık (L) : **cd/m², nit, stilb, apostilb, blondel**
- Yansıtma çarpanı (r) : *birimsiz*

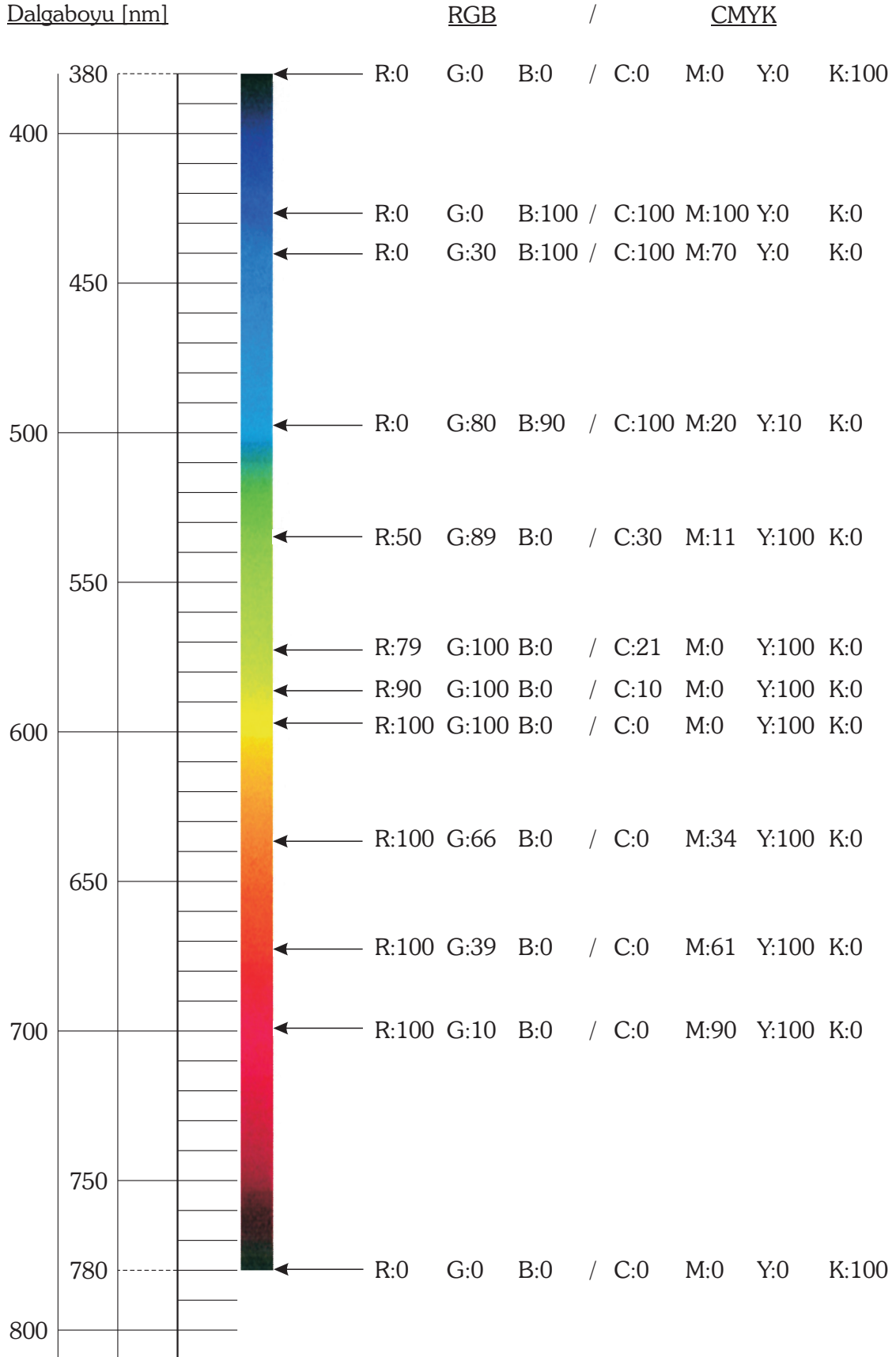
AKKOR LAMBA BİLEŞENLERİ



- 1- Ampul
- 2- Eylemsiz (*inert*) gazlı ortam
- 3- Tungsten filaman
- 4- Elektriksel bağlantı teli
- 5- Elektriksel bağlantı teli
- 6- Destek telleri
- 7- Cam kaide (stem)
- 8- Elektriksel bağlantı teli
- 9- Dip
- 10- Yalıtkan
- 11- Elektriksel bağlantı

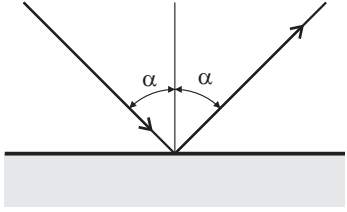
DALGA BOYUNA GÖRE IŞIK RENKLERİ

RGB ve CMYK renk sistemlerine göre değerler

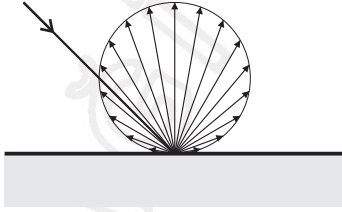


Not: RGB değerleri oran olarak verilmiştir.
Gerçek RGB değerlerini bulmak için 2.55 ile çarpınız.

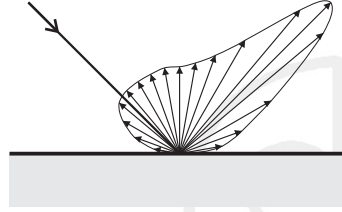
IŞIĞIN YANSIMA VE GEÇME BİÇİMLERİ



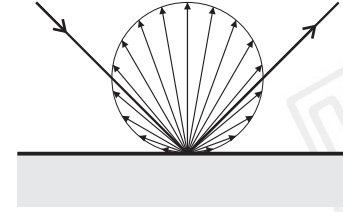
düzgün yansımada



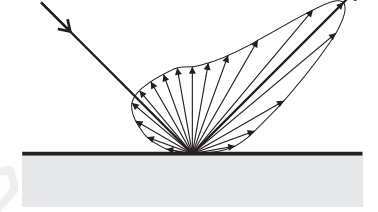
tam yayınlık yansımada



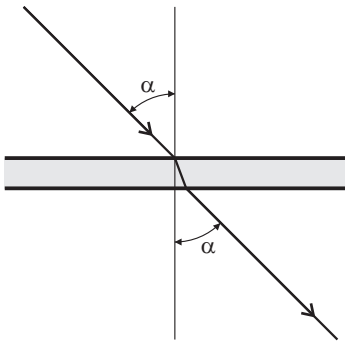
yarı yayınlık yansımada



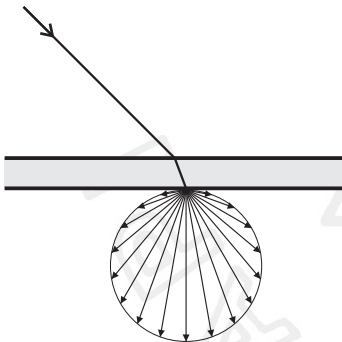
karışık yansımada



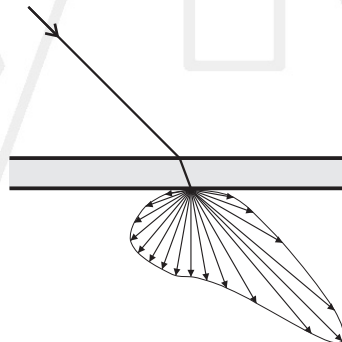
karışık yansımada



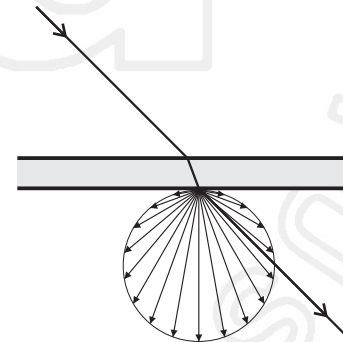
düzgün geçme



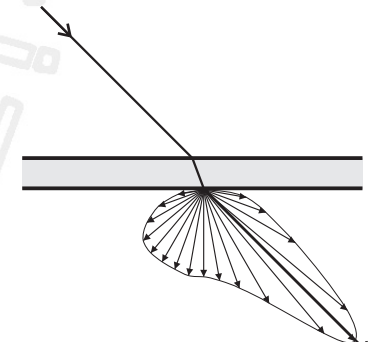
tam yayınlık geçme



yarı yayınlık geçme

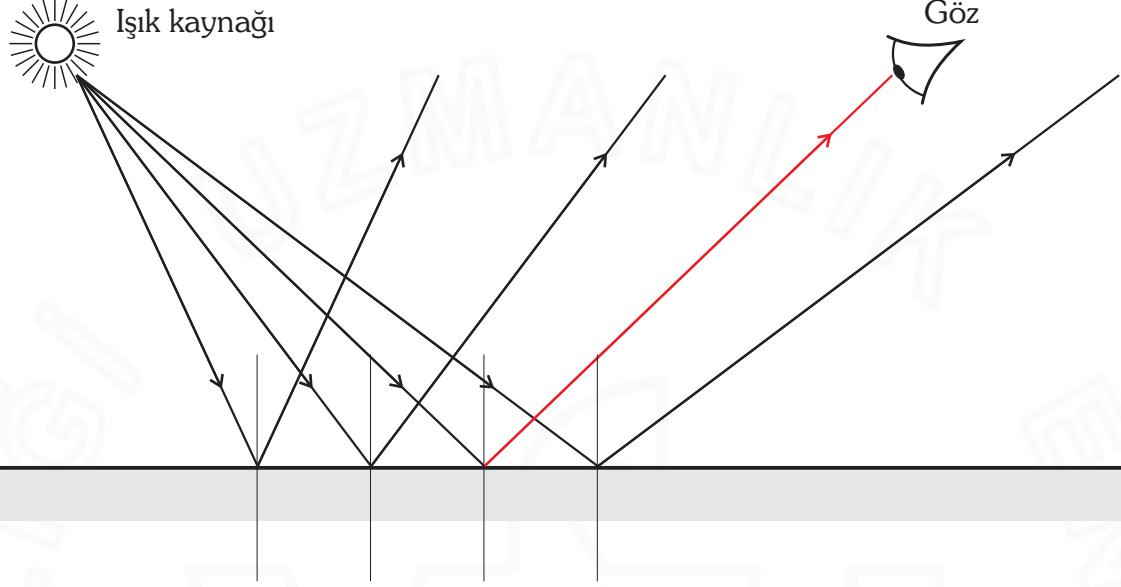


karışık geçme

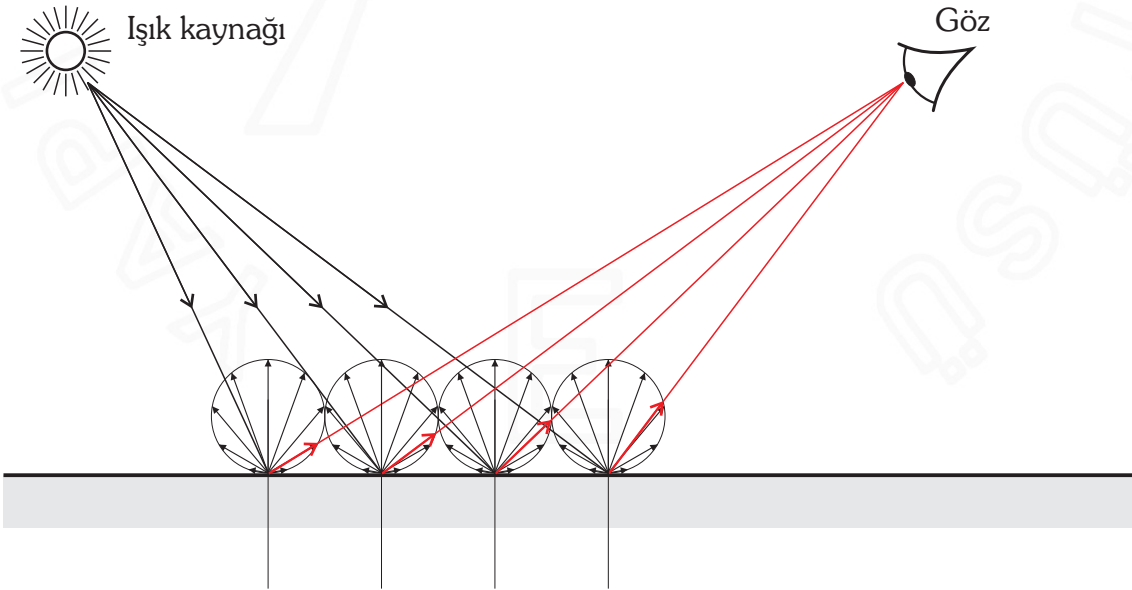


karışık geçme

PARLAK VE MAT YÜZEYLERİN GÖRÜNÜRLÜĞÜ



Düzdün yansımada yalnızca bir doğrultuda göze ışık gelir ve göz yüzeyi değil, ışık kaynağını görür.
(Düzdün geçme için de durum aynıdır.)



Yayınık yansımada, yansıyan ışık tüm doğrultulara dağıldığı için, yüzeyin her noktasından göze ışık gelir ve yüzey görünür.
(Yayınık geçme için de durum aynıdır.)

YANSITMA, YUTMA VE GEÇİRME ÇARPANLARI

Yansıtma Çarpanları

Temiz beton yüzeyler	0.40 – 0.50
Eski beton yüzeyler	0.50 – 0.15
Yeni çıplak tuğla duvar yüzeyi	0.10 – 0.30
Eski çıplak tuğla duvar yüzeyi	0.05 – 0.15
Temiz beyaz kireç badana	0.80
Kirli beyaz kireç badana	0.60 – 0.70
Sulu beyaz boyalar	0.65 – 0.75
Beyaz yağlı boya	0.75 – 0.80
Alüminyum boya	0.60 – 0.75
Sarı perdeler (<i>kumaş</i>)	0.30 – 0.45
Kırmızı perdeler (<i>kumaş</i>)	0.10 – 0.20
Mavi perdeler (<i>kumaş</i>)	0.10 – 0.20
Gümüş grisi perdeler (<i>kumaş</i>)	0.15 – 0.25
Koyu kahverengi perdeler (<i>kumaş</i>)	0.10 – 0.20
Siyah kadife	0.05 – 0.01
Beyaz kağıt	0.60 – 0.80
Beyaz parşömen	0.45 – 0.50
Beyaz emay	0.60 – 0.70
Beyaz fayans	0.70
Beyaz mermer	0.70 – 0.80
Su mermeri	0.45 – 0.67
Arduaz	0.09 – 0.10
Cıvalı koyu meşe	0.15 – 0.40
Cıvalı açık meşe	0.40 – 0.50
Ceviz ve maun	0.15 – 0.40
Cıvalı gürgen	0.30 – 0.40
Cıvalı karaağaç	0.20 – 0.35
Cıvalı dişbudak	0.55 – 0.60
Cıvalı şimşir	0.65 – 0.75
3 mm renksiz saydam cam	0.07
4 mm renksiz saydam cam	0.08
3 mm beyaz buzlu cam	0.15

Yoğun beyaz opal cam (1.3 – 4 mm)	0.52 – 0.74
2 mm beyaz opalin cam	0.30
3 mm beyaz opalin cam	0.52
Renkli opalin camlar	0.57 – 0.69
Ayna	0.90
Parlak gümüş	0.88 – 0.93
Parlak nikel	0.53 – 0.63
Mat nikel	0.48 – 0.52
Parlak alüminyum	0.65 – 0.75
Mat alüminyum	0.55 – 0.60
Bakır	0.48 – 0.50
Parlak krom	0.60 – 0.70
Mat krom	0.52 – 0.55
Kalay ve yeni teneke	0.68 – 0.70
Kuru toprak	0.08 – 0.20
Çim alanlar	0.05 – 0.10
Derin sular	0.03 – 0.05
Sığ sular	0.05 – 0.10
Kar	0.70 – 0.85

Renkler

Beyaz	0.80
Sarı, koyu-orta- açık	0.30 – 0.50 – 0.70
Bej, koyu-orta- açık	0.30 – 0.45 – 0.65
Kahverengi, koyu-orta-açık	0.08 – 0.25 – 0.50
Kırmızı, koyu-orta-açık	0.10 – 0.20 – 0.35
Yeşil, koyu-orta-açık	0.12 – 0.30 – 0.60
Mavi, koyu-orta-açık	0.05 – 0.20 – 0.50
Gri, koyu-orta-açık	0.20 – 0.35 – 0.60
Siyah	0.04
Fildişi beyazı	0.67
Saman rengi	0.65
Veronez yeşili	0.23
Utrmer mavisi	0.09

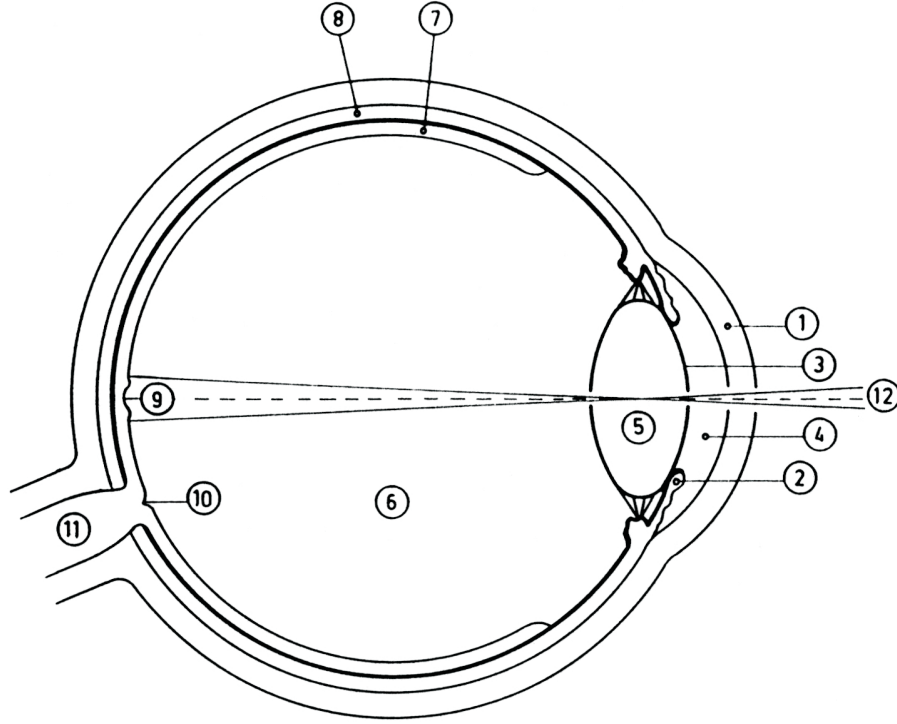
Yutma çarpanları

Beyaz kağıt ve beyaz parşömen	0.10
Su mermeri, 8 mm – 10 mm	0.15 – 0.30
Beyaz ipek kumaş	0.01 – 0.06
3 mm renksiz saydam cam	0.03
4 mm renksiz saydam cam	0.04
Yoğun beyaz opal cam 1.3 – 4 mm	0.06 – 0.20
Beyaz opalin cam 2 mm, 3 mm	0.05 – 0.10
Renkli opalin camlar 2 -3	0.20 – 0.35

Geçirme çarpanları

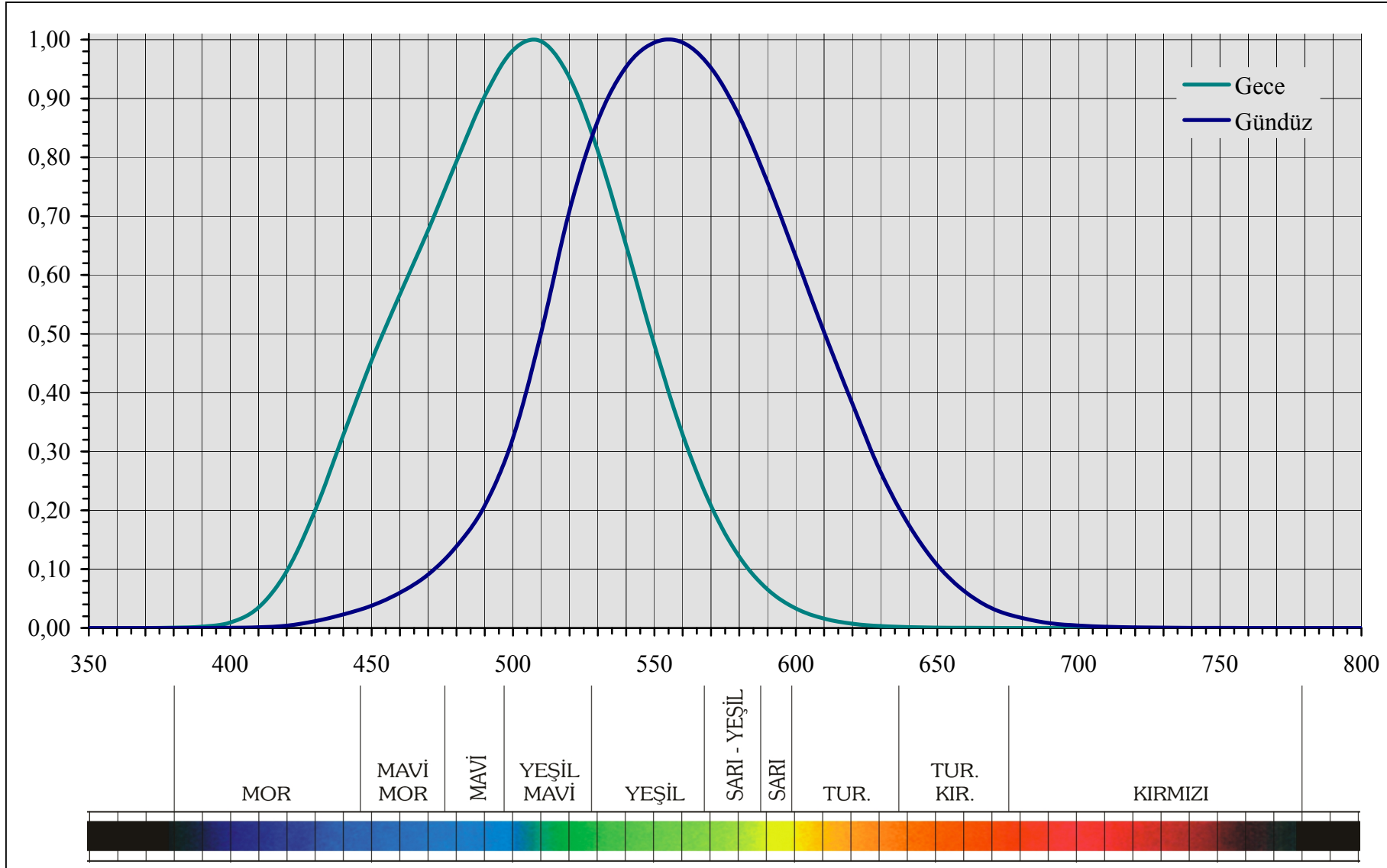
Beyaz kağıt	0.10 – 0.20
Beyaz parşömen	0.40 – 0.45
8 mm su mermeri	0.36
16 mm su mermeri	0.17
3 mm renksiz saydam cam	0.91
4 mm renksiz saydam cam	0.90
2 mm beyaz buzlu cam	0.85
3 mm beyaz buzlu cam	0.75
Yoğun beyaz opal cam 1.3 – 4 mm	0.10 – 0.38
Beyaz opalin cam 2 mm	0.66
Beyaz opalin cam 3 mm	0.36
Sarı ve turuncu opalin camlar 2 – 3 mm	0.10 – 0.20
Koyu renkli opalin camlar	0.01 – 0.09
Beyaz ipek kumaş	0.60 – 0.70
Renkli ipekli kumaşlar	0.15 – 0.55

GÖZÜN YATAY KESİTİ



- 1- Saydam tabaka (kornea)
- 2- İris (göz bebeği)
- 3- Pupil
- 4- Ön oda
- 5- Göz merceği
- 6- Camsı sıvı
- 7- Ağ tabaka (retina)
- 8- Damar tabaka
- 9- Odaklama noktası (sarı leke)
- 10- Kör nokta
- 11- Görme siniri
- 12- Göz eksenı

GÖZÜN DUYARLIK EĞRİLERİ

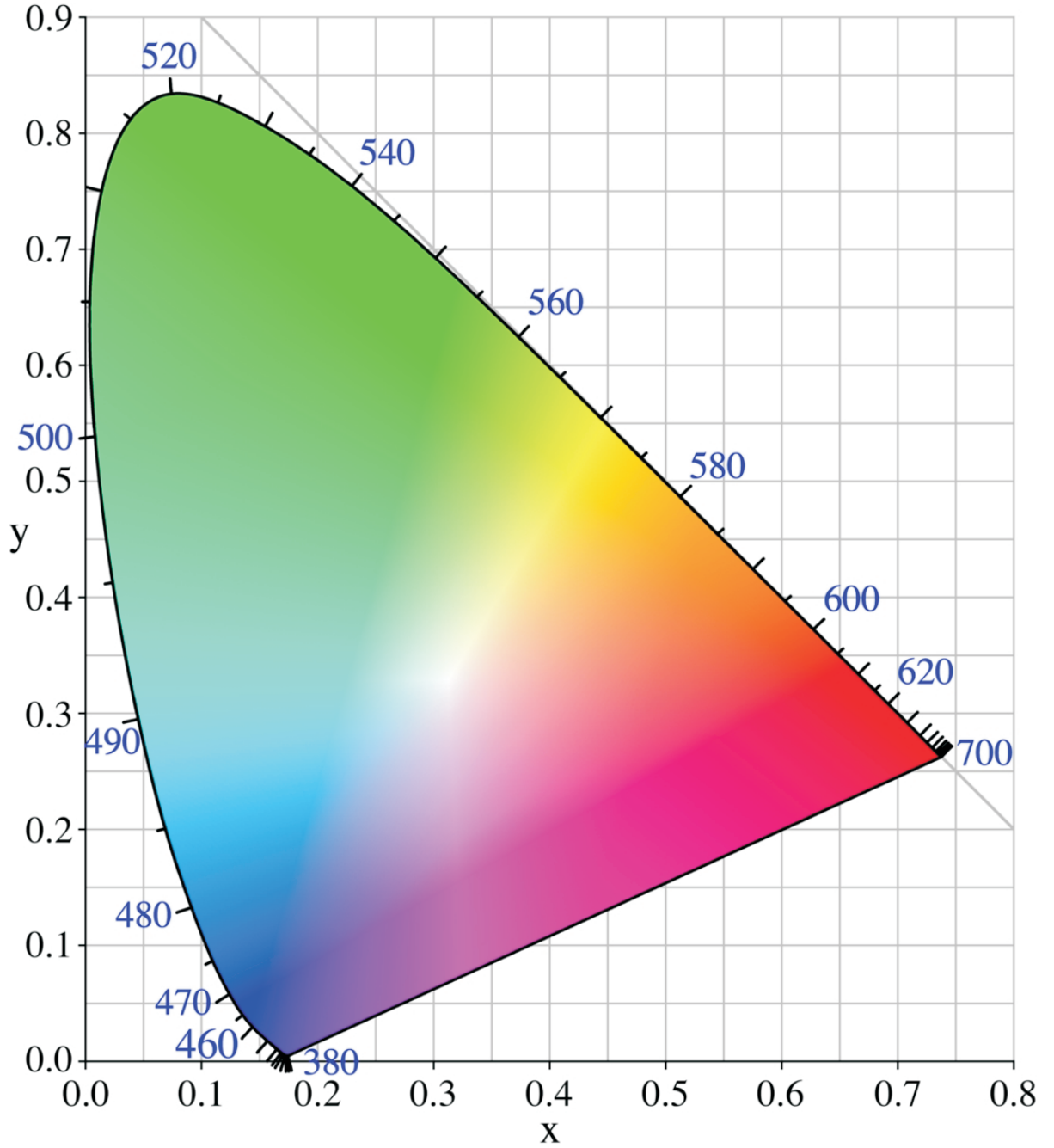


CIE RENK ÜÇGENİ KOORDİNATLARI

Dalga Boyu	Koordinatlar		
	x	y	z
380	0,17411	0,00496	0,82093
385	0,17401	0,00498	0,82101
390	0,17380	0,00492	0,82128
395	0,17356	0,00492	0,82152
400	0,17334	0,00480	0,82186
405	0,17302	0,00478	0,82220
410	0,17258	0,00480	0,82262
415	0,17209	0,00483	0,82308
420	0,17141	0,00510	0,82349
425	0,17030	0,00579	0,82391
430	0,16888	0,00690	0,82422
435	0,16690	0,00855	0,82455
440	0,16441	0,01086	0,82473
445	0,16111	0,01379	0,82510
450	0,15664	0,01771	0,82565
455	0,15099	0,02274	0,82627
460	0,14396	0,02970	0,82634
465	0,13550	0,03988	0,82462
470	0,12412	0,05780	0,81808
475	0,10960	0,08684	0,80356
480	0,09129	0,13270	0,77601
485	0,06871	0,20072	0,73057
490	0,04539	0,29498	0,65963
495	0,02346	0,41270	0,56384
500	0,00817	0,53842	0,45341
505	0,00386	0,65482	0,34132
510	0,01387	0,75019	0,23594
515	0,03885	0,81202	0,14913
520	0,07430	0,83380	0,09190
525	0,11416	0,82621	0,05963
530	0,15472	0,80586	0,03942
535	0,19288	0,78163	0,02549
540	0,22962	0,75433	0,01605
545	0,26578	0,72432	0,00990
550	0,30160	0,69231	0,00609
555	0,33736	0,65885	0,00379
560	0,37310	0,62445	0,00245
565	0,40873	0,58961	0,00166
570	0,44406	0,55472	0,00122
575	0,47878	0,52020	0,00102
580	0,51249	0,48659	0,00092

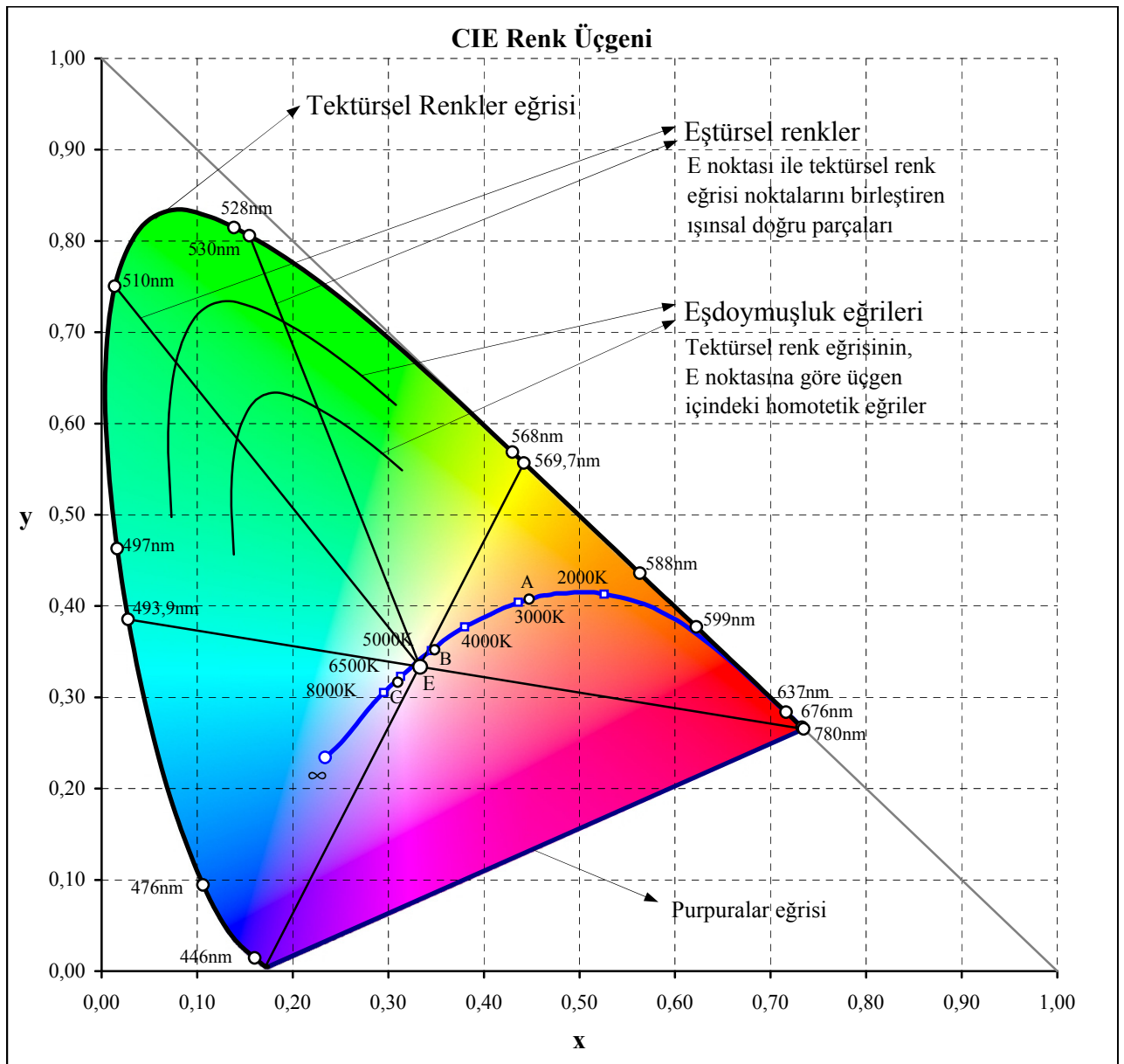
Dalga Boyu	Koordinatlar		
	x	y	z
580	0,5125	0,4866	0,00092
585	0,54479	0,45443	0,00078
590	0,57415	0,42423	0,00162
595	0,60293	0,39650	0,00057
600	0,62704	0,37249	0,00047
605	0,64823	0,35140	0,00037
610	0,66576	0,33401	0,00023
615	0,68006	0,31975	0,00019
620	0,69151	0,30834	0,00015
625	0,70061	0,29930	0,00009
630	0,70792	0,29203	0,00005
635	0,71403	0,28593	0,00004
640	0,71903	0,28094	0,00003
645	0,72303	0,27695	0,00002
650	0,72599	0,27401	0,00000
655	0,72827	0,27173	0,00000
660	0,72997	0,27003	0,00000
665	0,73109	0,26891	0,00000
670	0,73199	0,26801	0,00000
675	0,73272	0,26728	0,00000
680	0,73342	0,26658	0,00000
685	0,73405	0,26595	0,00000
690	0,73439	0,26561	0,00000
695	0,73459	0,26541	0,00000
700	0,73469	0,26531	0,00000
705	0,73469	0,26531	0,00000
710	0,73469	0,26531	0,00000
715	0,73469	0,26531	0,00000
720	0,73469	0,26531	0,00000
725	0,73469	0,26531	0,00000
730	0,73469	0,26531	0,00000
735	0,73469	0,26531	0,00000
740	0,73469	0,26531	0,00000
745	0,73469	0,26531	0,00000
750	0,73469	0,26531	0,00000
755	0,73469	0,26531	0,00000
760	0,73469	0,26531	0,00000
765	0,73469	0,26531	0,00000
770	0,73469	0,26531	0,00000
775	0,73469	0,26531	0,00000
780	0,73469	0,26531	0,00000

CIE RENK ÜÇGENİ

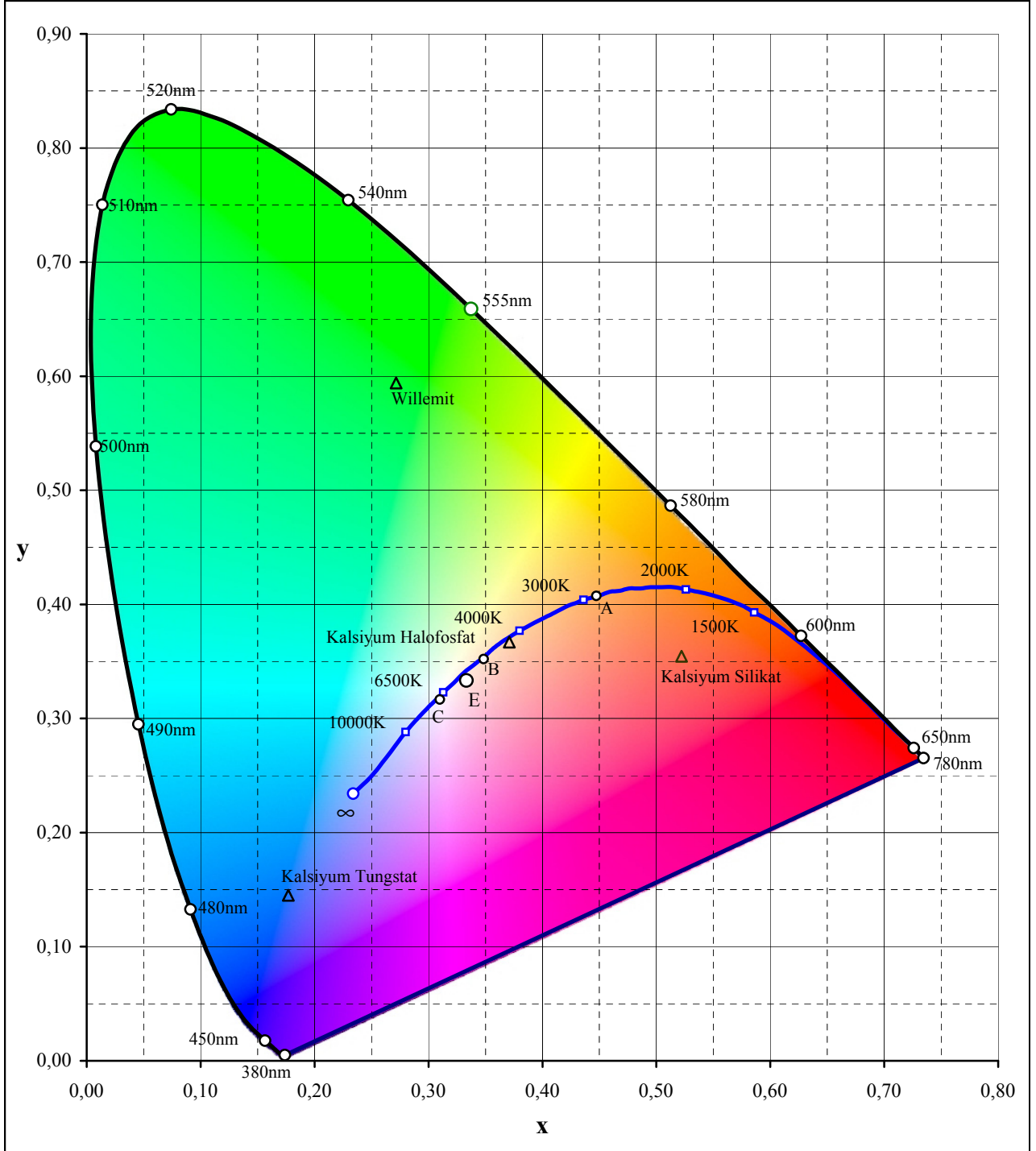


CIE RENK ÜÇGENİNDE ÖZEL NOKTA VE EĞRİLER

Özel Noktalar	Renk	CIE Koordinatları		
		x	y	z
Kuramsal Beyaz noktası (E)	Beyaz	0,33333	0,33333	0,33334
446 nm	Mor - Mavi/Mor sınırı	0,16031	0,01449	0,82520
476 nm	Mavi/Mor - Mavi sınırı	0,10626	0,09449	0,79925
497 nm	Mavi - Yeşil/Mavi sınırı	0,01627	0,46295	0,52078
528 nm	Yeşil/Mavi - Yeşil sınırı	0,13870	0,81478	0,04652
568 nm	Yeşil - Sarı/Yeşil sınırı	0,42999	0,56865	0,00136
588 nm	Sarı/Yeşil - Sarı sınırı	0,56327	0,43606	0,00067
599 nm	Sarı - Turuncu sınırı	0,62246	0,37705	0,00049
637 nm	Turuncu - Turuncu/Kırmızı sınırı	0,71616	0,28380	0,00004
676 nm	Turuncu/Kırmızı - Kırmızı sınırı	0,73286	0,26714	0,00000
Etalon A		0,44750	0,40750	0,14500
Etalon B		0,34850	0,35200	0,29950
Etalon C		0,31000	0,31650	0,37350



CIE RENK ÜÇGENİNDE KARA CİSİM EĞRİSİ ve BİRKAÇ FLÜORİŞİL ÖZDEK NOKTASI



İŞIK RENGİ SICAKLIKLARI ve RENKSEL GERİVERİM SİMGELERİ

Renksel Geriverim

1A	R _a 90 - R _a 100	/9 - -
1B	R _a 80 - R _a 89	/8 - -
2A	R _a 70 - R _a 79	/7 - -
2B	R _a 60 - R _a 69	/6 - -
3	R _a 40 - R _a 59	-
4	R _a 20 - R _a 39	-

Renk Sıcaklıkları

2700 K	sıcak beyaz	/ - 27
3000 K	ılık beyaz	/ - 30
3500 K	beyaz	/ - 35
4000 K	soğuk beyaz	/ - 40
5000 K	günüşığı (güneşli)	/ - 50
5400 K	günüşığı (güneşli)	/ - 54
6000 K	günüşığı	/ - 60
6500 K	soğuk günüşığı	/ - 65
8000 K	gök ışığı	/ - 80

Bu renk tanımları daha çok flüorışıl lambalar için kullanılmaktadır.

Sağ kolondaki simgeler, lambanın renksel geriverimi ve renk sıcaklığını belirlemek için bazı firmaların (*Osram, Philips*) kullandığı simgelerdir.

Örneğin 865, renksel geriverimi 1B grubunda olan 6500 K renk sıcaklığında bir lamba demektir

GELİŞTİRİLMİŞ KRUIHOF EĞRİSİ

